

КОМА: КЛЮЧЕВЫЕ ПРИНЦИПЫ НЕЙРОРЕАНИМАТОЛОГИИ

Захаревич В.И.

**Кафедра детской анестезиологии и реаниматологии
БелМАПО**

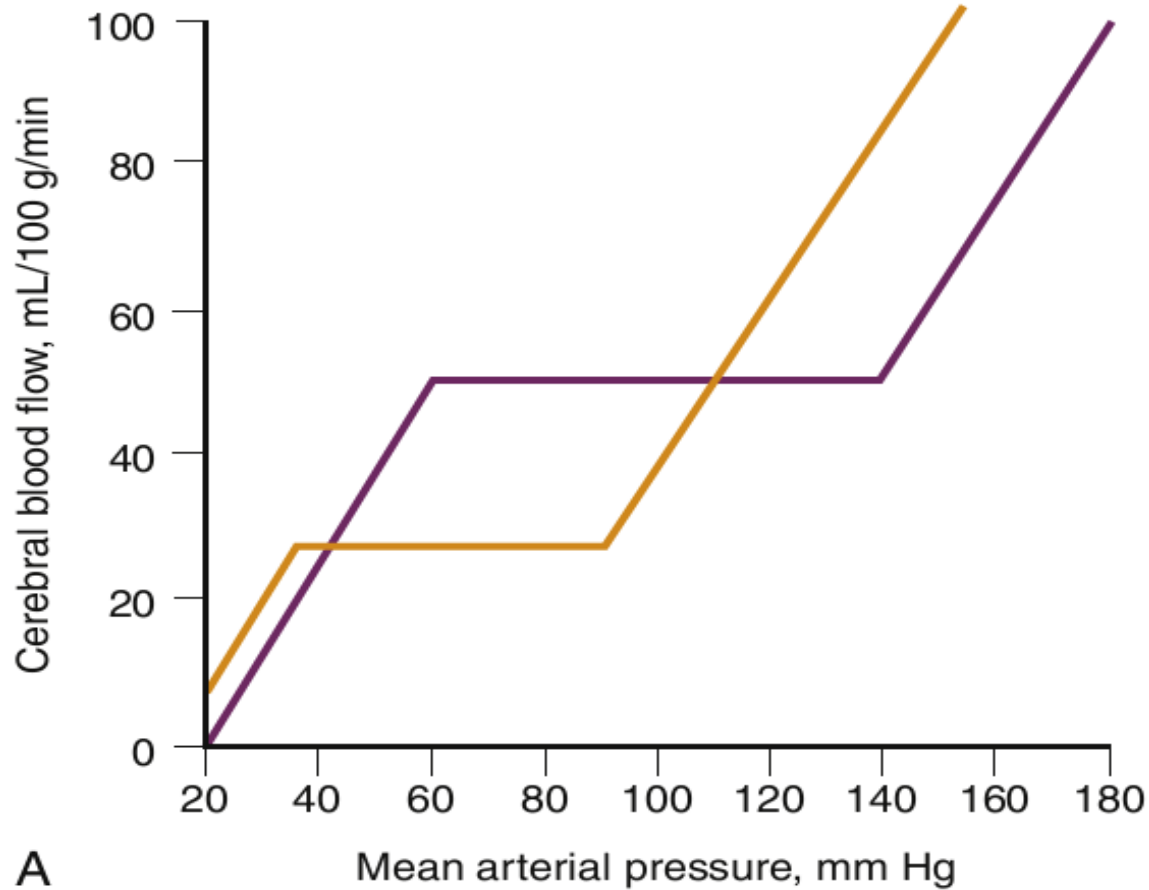
МОЗГОВОЙ КРОВОТОК (МК)

- **МК = (СонаД - ЯремВД)/ЦВС**
 - СонаД – давление в сонной артерии
 - ЯремВД – давление в яремной вене
 - ЦВС – цереброваскулярное сопротивление
- 15% от сердечного выброса
- У взрослых 50-55 мл/100 г/мин
- У новорожденных 40 мл/100 г/мин
- Максимум в возрасте 4-8 лет – 100 мл/100 г/мин

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА МК

- Среднее артериальное давление (СрАД)
- P_{aO_2}
- P_{aCO_2}
- Метаболическое сопряжение
- Лекарственные препараты

ЗАВИСИМОСТЬ МК ОТ СРЕДНЕГО АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ

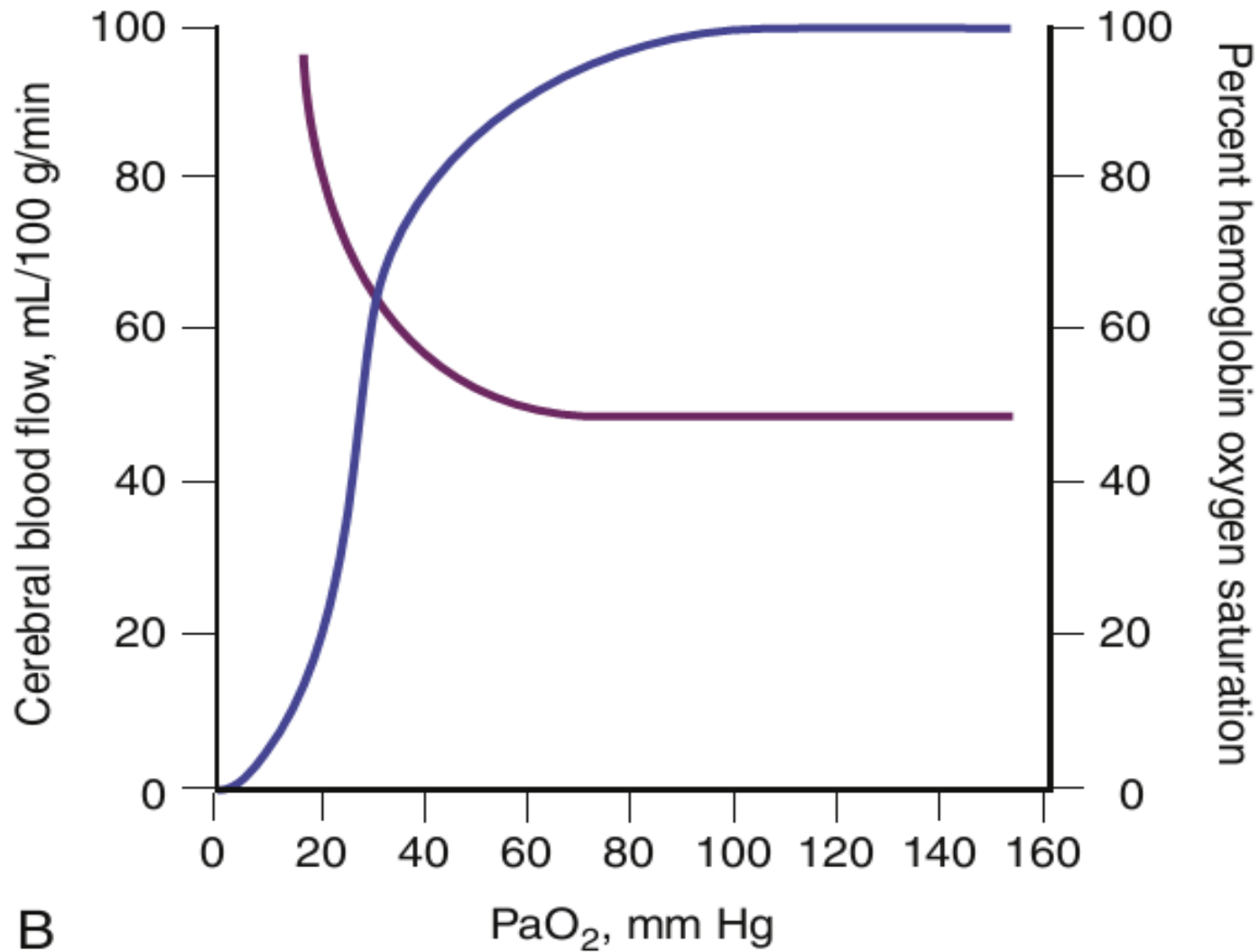


A

ЗАВИСИМОСТЬ МК ОТ СРЕДНЕГО АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ

- У взрослых МК остается постоянным при СрАД 50-150 мм рт. ст.
- Ауторегуляция у новорожденных в пределах 40-90 мм рт. ст.
- При выходе за эти пределы зависимость МК от СрАД линейная

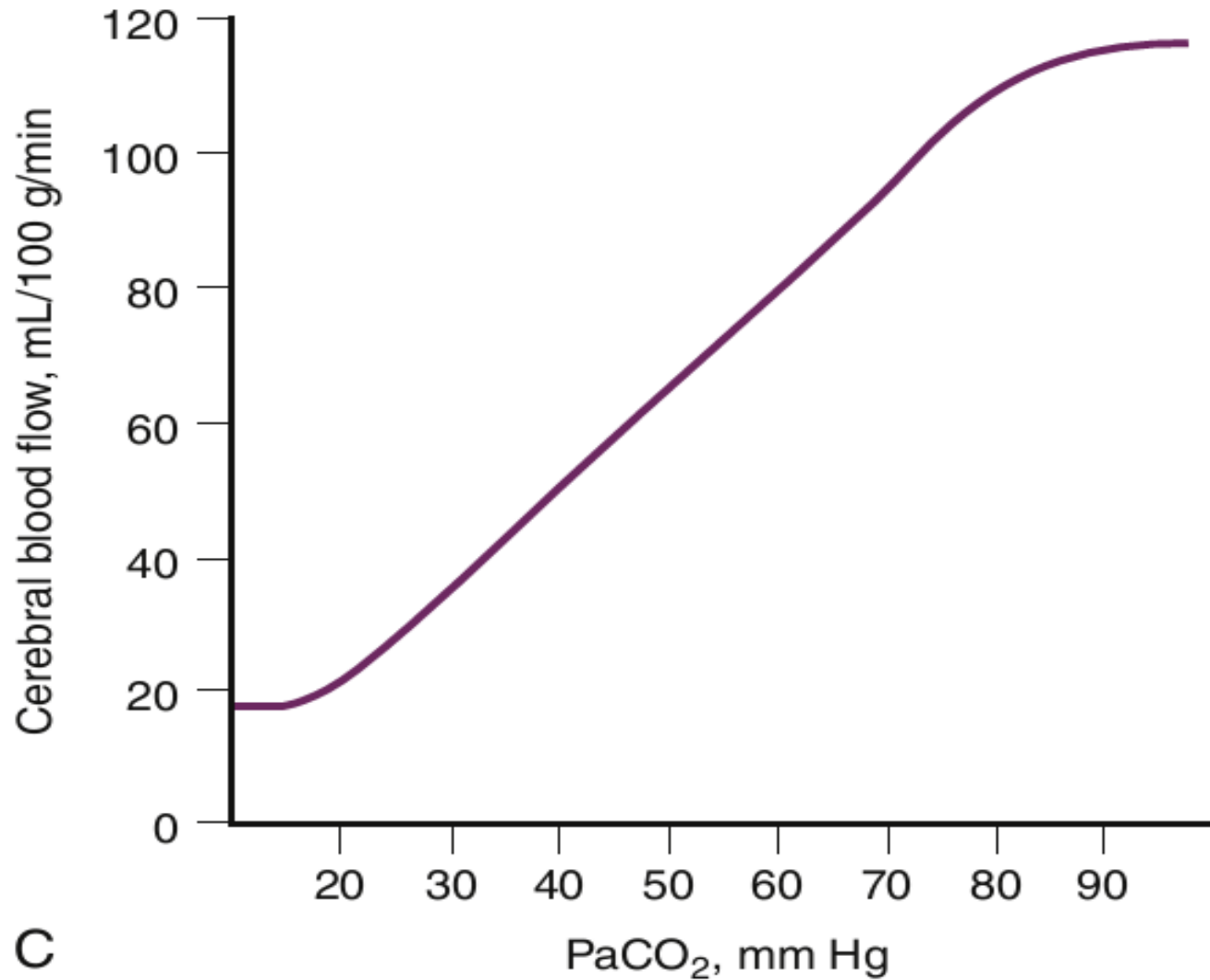
КИСЛОРОД-ЗАВИСИМАЯ РЕГУЛЯЦИЯ МК



КИСЛОРОД-ЗАВИСИМАЯ РЕГУЛЯЦИЯ МК

- МК зависит от содержания кислорода в крови (не от SaO_2)
 - $CaO_2 = (1,34 \times Hb \times SaO_2) + (0,0031 \times PaO_2)$
 - 1,34 – константа Hüfner
 - 0,0031 – коэффициент растворимости O_2 в крови
- МК снижается при $PaO_2 < 60$ мм рт. ст.
- МК снижается на 15-20% при увеличении FiO_2 с 0,21 до 1,0

CO₂-ЗАВИСИМАЯ РЕГУЛЯЦИЯ МК

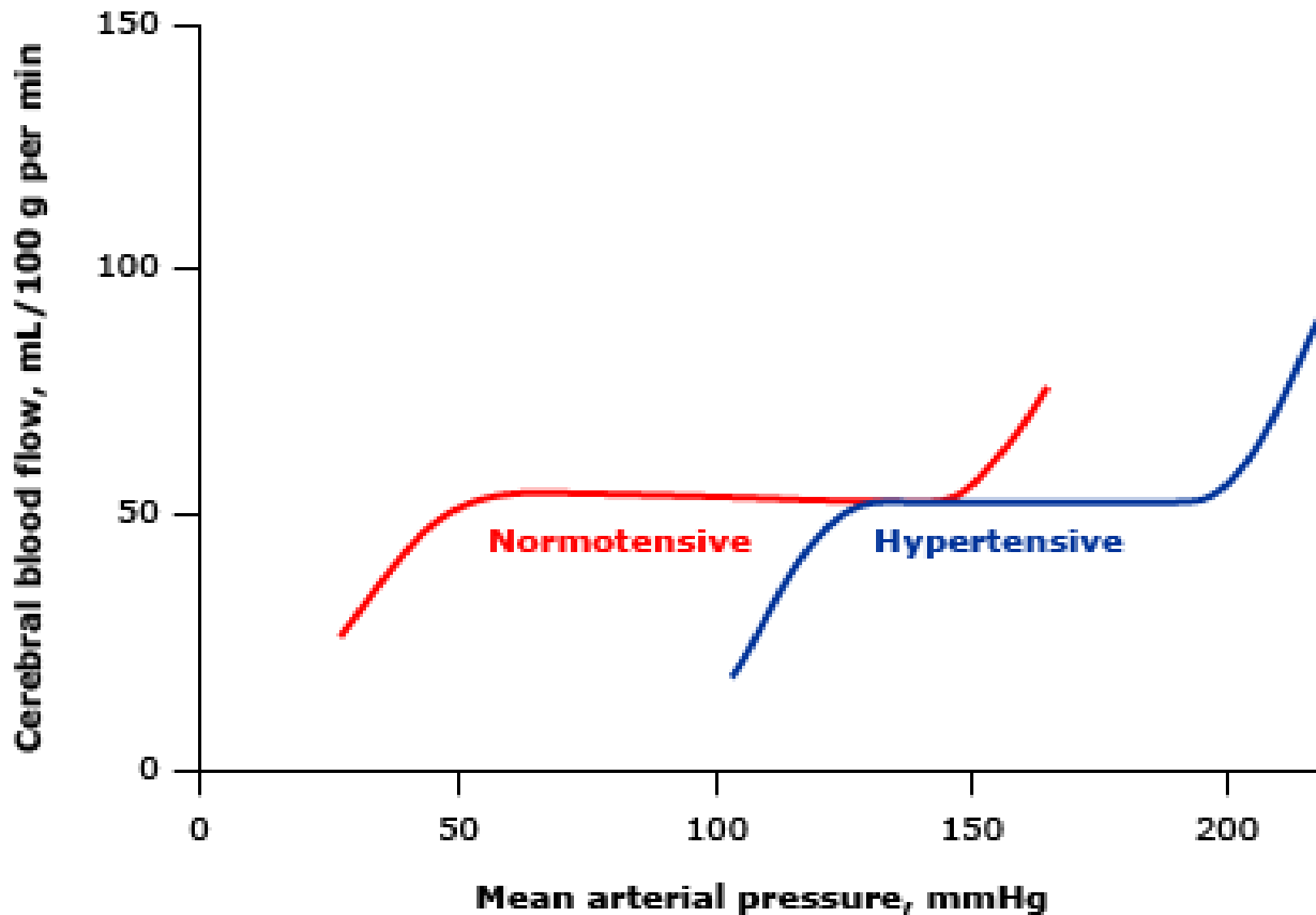


C

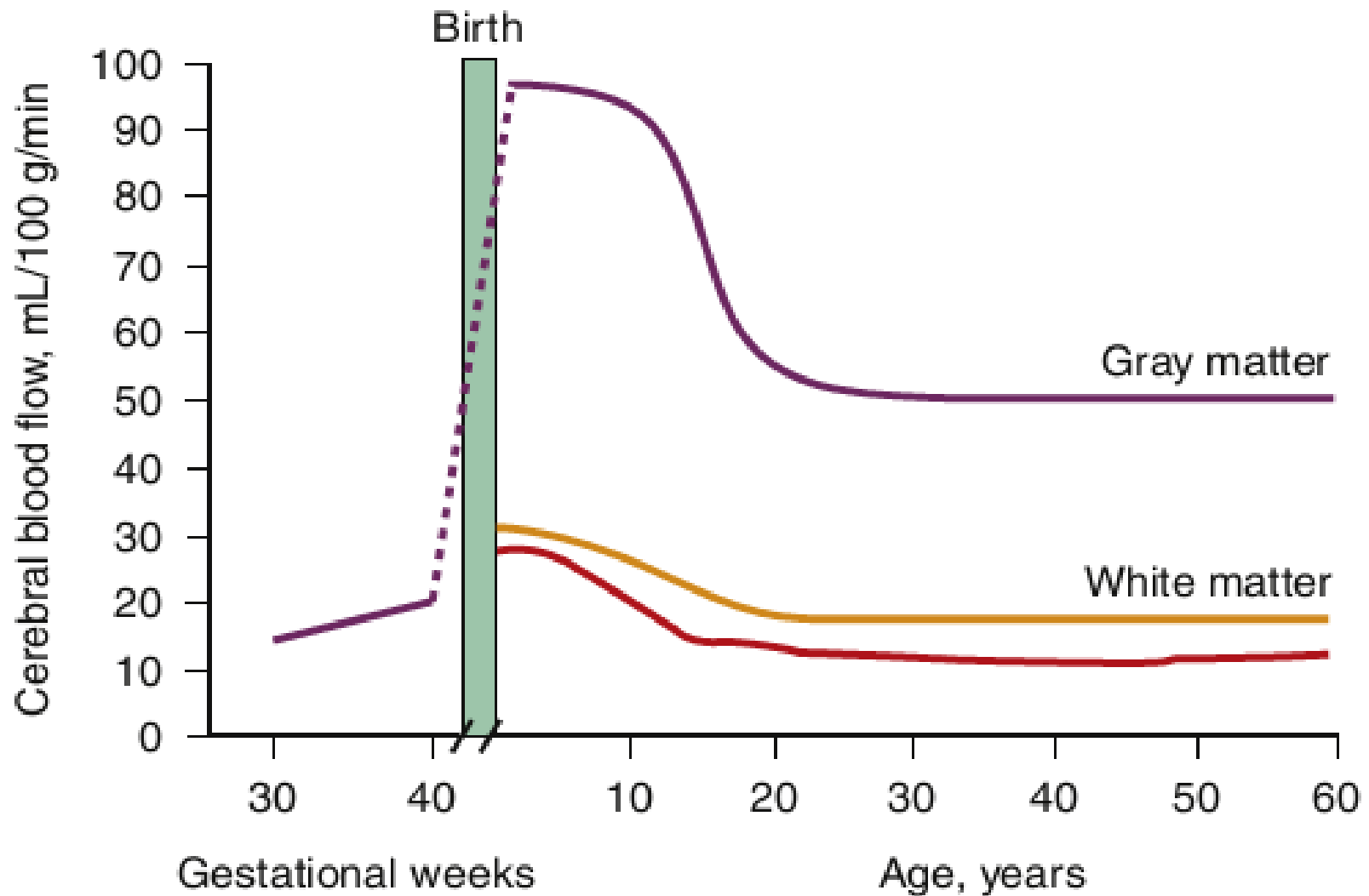
СО₂-ЗАВИСИМАЯ РЕГУЛЯЦИЯ МК

- При СО₂ в пределах 20-100 мм рт. ст. МК возрастает на 2,5-4% на каждый мм рт. ст. увеличения СО₂
- Эффект сохраняется несколько часов, нивелируется накоплением бикарбоната в тканях мозга
- Хроническая гипокапния не рекомендуется
- Быстрое восстановление «нормальных» значений СО₂ при хронической гипокапнии может привести к дополнительному повреждению мозга

АУТОРЕГУЛЯЦИЯ МК



ЗАВИСИМОСТЬ МК ОТ ВОЗРАСТА

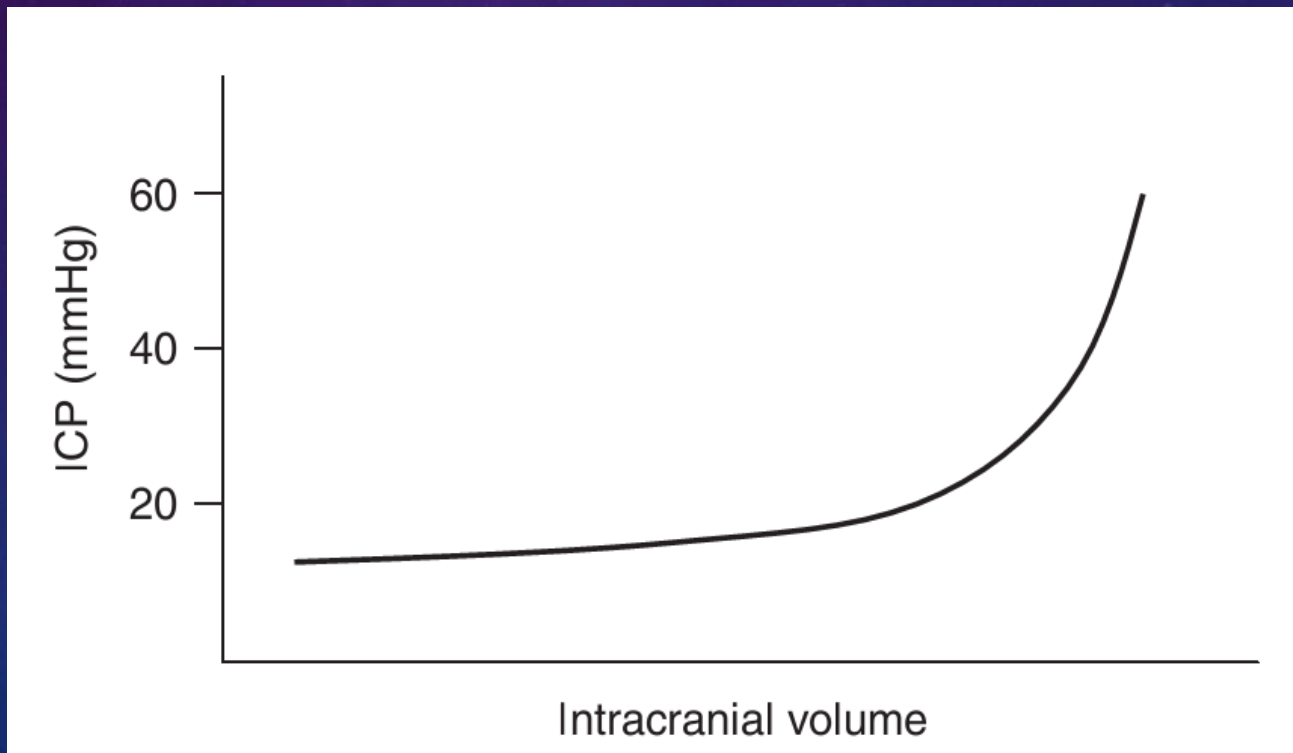


МЕТАБОЛИЧЕСКОЕ СОПРЯЖЕНИЕ

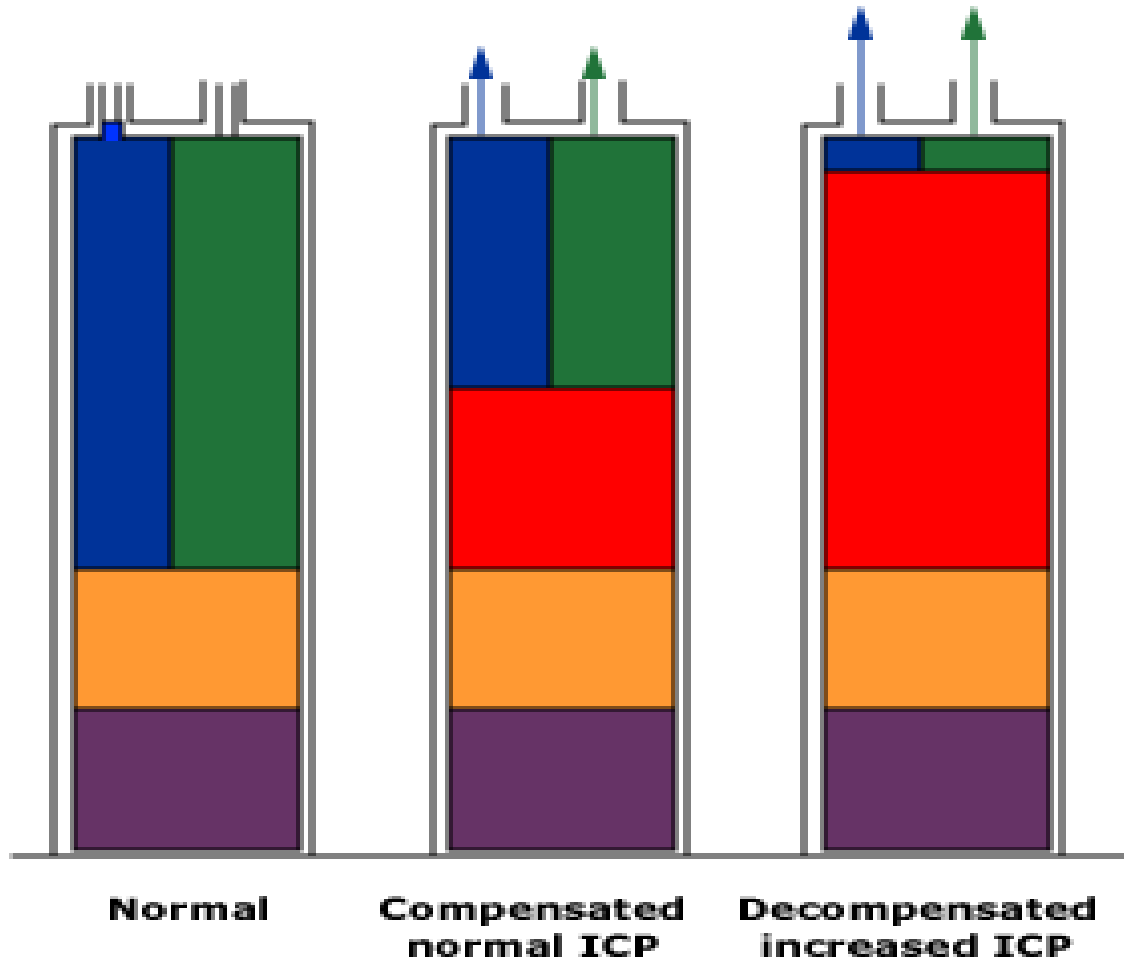
- Локальный кровоток определяется метаболическими потребностями
- Скорость метаболизма может быть выражена в CMRGlu (cerebral metabolic rate of glucose) и CMRO₂ (cerebral metabolic rate of oxygen)
- Максимум CMRO₂ в 14 лет
- Максимум CMRGlu в 9 лет
- Явление метаболического сопряжения – основа для функциональной МРТ

ВНУТРИЧЕРЕПНОЕ ДАВЛЕНИЕ (ВЧД): ГИПОТЕЗА МОНРО-КЕЛЛИ

- Кровь (5%)
- Мозг (85%)
- Ликвор (10%)

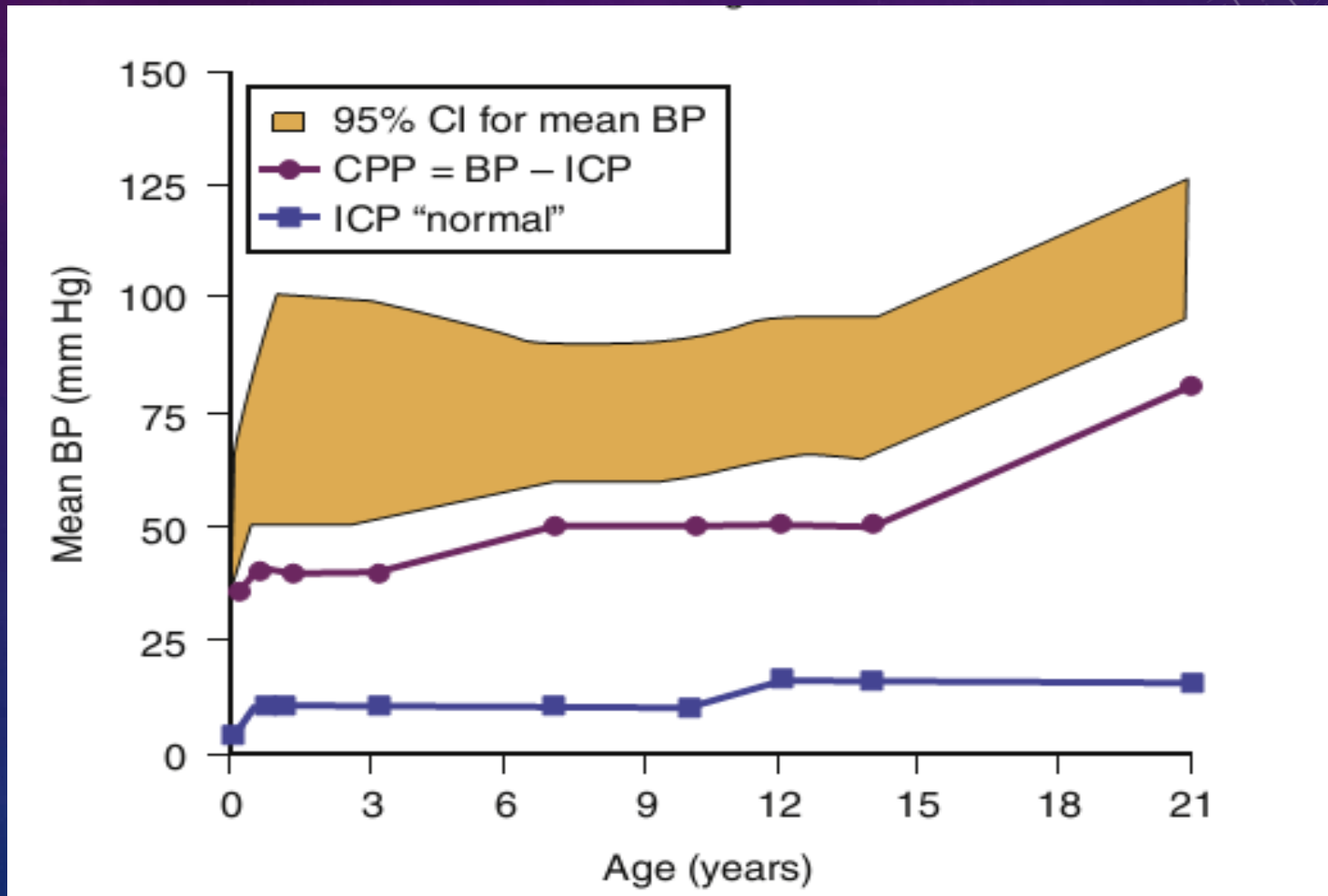


КОМПЕНСАТОРНЫЕ МЕХАНИЗМЫ

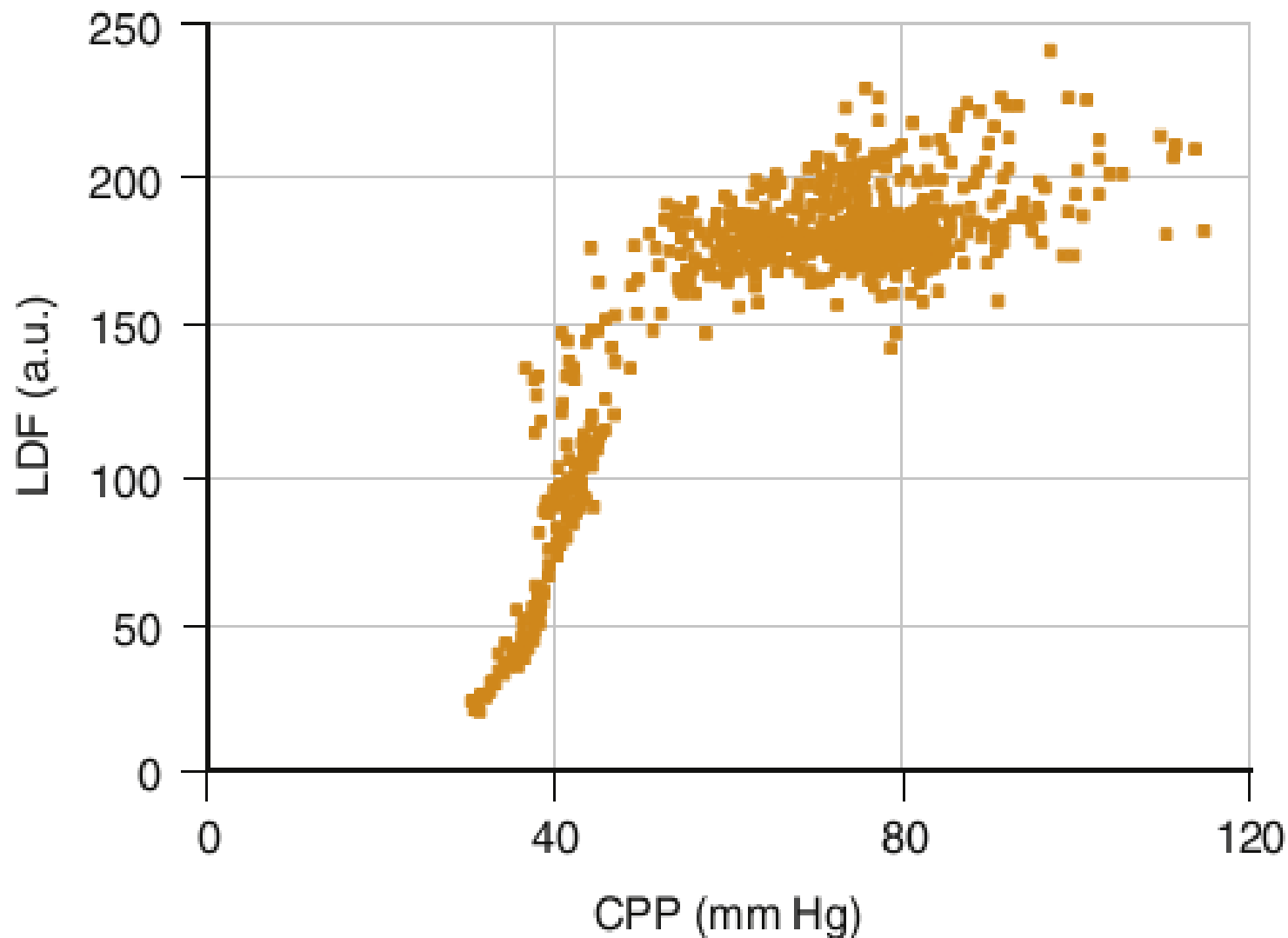


ЦЕРЕБРАЛЬНОЕ ПЕРФУЗИОННОЕ ДАВЛЕНИЕ

- ЦПД = СрАД - ВЧД



ЦПД КАК ФАКТОР РЕГУЛЯЦИИ МК



МОНИТОРИНГ ВЧД

- Инвазивный:
 - «Золотой стандарт» – катетер в желудочке
 - Микротрансдюсеры
- Неинвазивный:
 - Транскраниальное Допплер-сканирование (TCD – transcranial Doppler)
 - Смещение барабанной перепонки
 - УЗИ зрительного нерва, определяется толщина оболочки (чувствительность – 83%, специфичность – 38%), патологические значения:
 - младше 1 года – > 4 мм
 - старше 1 года – > 4,5 мм

НОРМАЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ВЧД

- Зависят от возраста, положения, клинического состояния
- Пациент должен находиться в горизонтальном положении, без движений, желательно «усреднение» за 30 мин
- У взрослых в горизонтальном положении – 7-15 мм рт. ст.
- У детей, вероятно, - 5-10 мм рт. ст.
- Повышенное давление:
 - гидроцефалия - > 15 мм рт. ст.
 - ЧМТ - > 20 мм рт. ст.
 - агрессивная терапия - > 25 мм рт. ст.
- Коэффициенты пересчета:
 - 1 мм рт. ст. = 1,3595 см вод. ст.
 - 1 см вод. ст. = 0,7356 мм рт. ст.

ПРИЧИНЫ ПОВЫШЕНИЯ ВЧД

- Черепно-мозговая травма/внутричерепное кровоизлияние
 - Субдуральное, эпидуральное или внутримозговое кровоизлияние
 - Разрыв аневризмы
 - Диффузное аксональное повреждение
 - Артерио-венозные мальформации или другие сосудистые аномалии
- Инфекции ЦНС (энцефалит, менингит, абсцесс)
- Ишемический инсульт
- Новообразования
- Васкулит
- Гидроцефалия
- Идиопатическая внутричерепная гипертензия (псевдоопухоль головного мозга)
- Идиопатическое

МЕХАНИЗМЫ ВТОРИЧНОГО ПОВРЕЖДЕНИЯ МОЗГА

- Повышение ВЧД
- Ишемия
- Отек
- Инфекция

ОТЕК ГОЛОВНОГО МОЗГА

- Цитотоксический отек (ЧМТ, диффузное повреждение аксонов, гипоксически-ишемическое повреждение)
- Вазогенный отек (опухоли, гематомы, инфаркты, абсцессы, инфекции ЦНС)
- Интерстициальный отек (гидроцефалия)

ДИАГНОСТИКА ВЧГ: СУБЪЕКТИВНЫЕ СИМПТОМЫ

• Головная боль:

- пробуждающая ночью
- усиливающаяся при кашле, мочеиспускании или дефекации
- рецидивирующая и локализованная
- прогрессивно усиливается и возникает все чаще

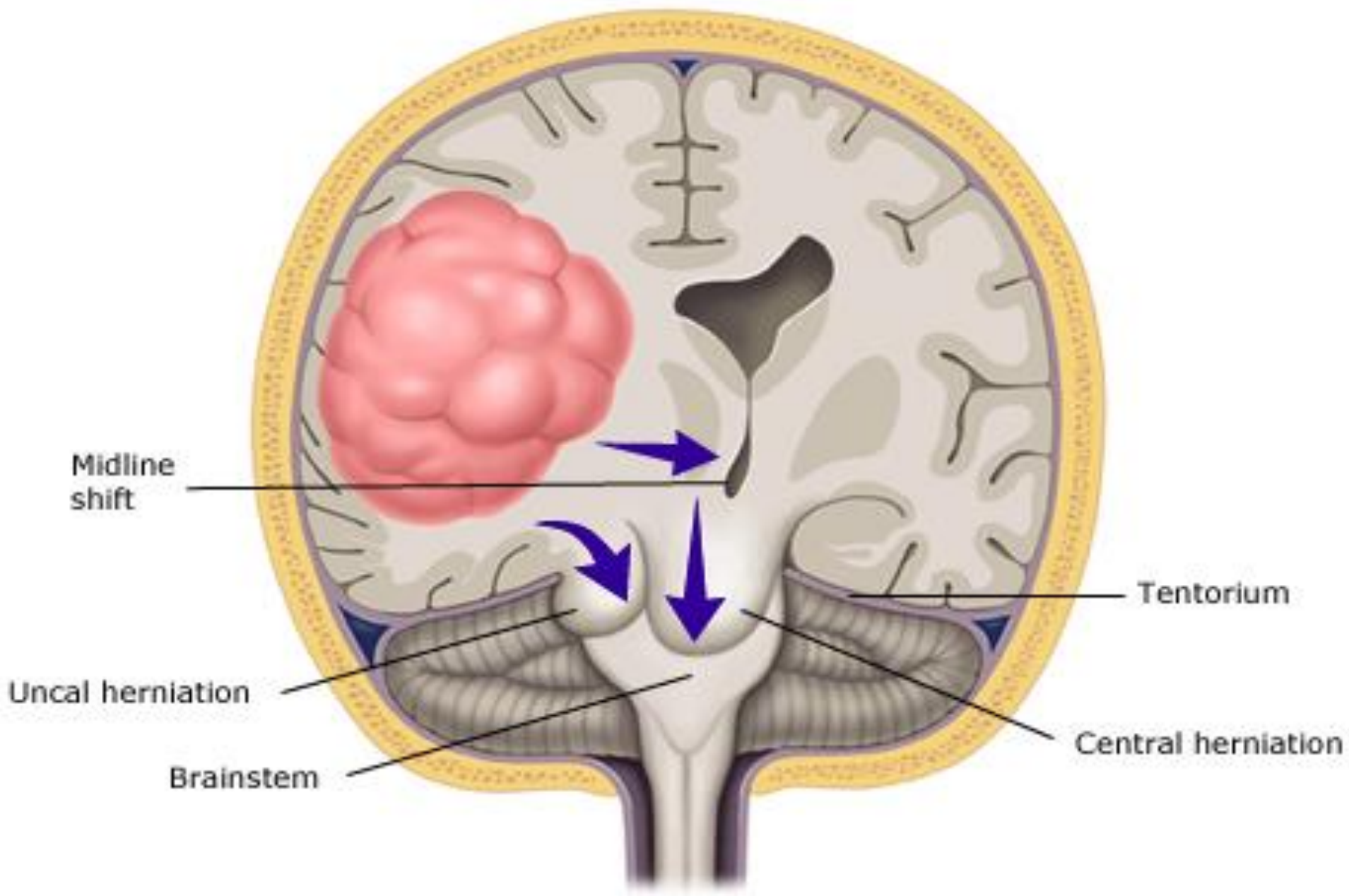
ДИАГНОСТИКА ВЧГ: ОБЪЕКТИВНЫЕ СИМПТОМЫ

- Отек соска зрительного нерва
- Кровоизлияния в сетчатку
- Макроцефалия, расхождение швов, взбухание родничка, симптом «заходящего солнца»
- Расширение зрачка, обычно на стороне поражения
- Паралич черепных нервов (III, IV, VI, чаще всего – III), проявляющийся двоением в глазах или патологическим положением головы
- Уровень сознания может варьировать от раздражительности до оглушения или комы
- Гемипарезы, гиперрефлексия и гипертония являются поздними признаками
- Сочетание артериальной гипертензии, брадикардии и угнетения дыхания (триада Кушинга) – поздний признак, плохой прогноз

СИНДРОМЫ ВКЛИНЕНИЯ

- Транстенториальное
- Субфальциальное
- Через большое затылочное отверстие (церебеллярное)
- Ретроалярное

ТРАНСТЕНТОРИАЛЬНОЕ ВКЛИНЕНИЕ



ПРОГРЕССИРОВАНИЕ ТРАНСТЕНТОРИАЛЬНОГО ВКЛИНЕНИЯ

- Головная боль
- Изменение уровня сознания
- Расширение ипсилатерального зрачка
- Паралич III пары черепных нервов (n. oculomotorius)
 - Птоз
 - Невозможность поворота глаза кнутри
- Децеребрационная поза
- Гемипарез
- Расширение контралатерального зрачка
- Нарушения дыхания
- Брадикардия
- Гипертензия
- Остановка дыхания

КЛИНИКА ДРУГИХ ВИДОВ ВКЛИНЕНИЯ

- Церебеллярное вклинение: вертикальный нистагм («вниз»), брадикардия, брадипноеэ, гипертензия. Симптомы усиливаются при сгибании шеи и ослабляются при разгибании
- Субфальциальное вклинение: унилатеральная или билатеральная слабость, нарушение функции тазовых органов (нарушение контроля мочевого пузыря), кома
- Ретроалярное вклинение: гемиплегия, кома и смерть вследствие компрессии передней и средней мозговых артерий

ТЕРАПИЯ ПОВЫШЕННОГО ВЧД: ПЕРВИЧНАЯ СТАБИЛИЗАЦИЯ

• ABC:

- airway (дыхательные пути)
- breathing (дыхание)
- circulation
(кровообращение)

AIRWAY – ДЫХАТЕЛЬНЫЕ ПУТИ

- Показания для интубации при ВЧГ:
 - рефрактерная гипоксия
 - гиповентиляция
 - оценка по шкале ком Глазго ≤ 8
 - утрата защитных рефлексов дыхательных путей
 - острое вклинение, требующее контролируемой гипервентиляции
 - необходимость эндотрахеального введения препаратов для реанимации

RSI – RAPID SEQUENCE INTUBATION: THE SEVEN P_s

Действие	Время
Preparation (подготовка)	10 минут до интубации
Preoxygenation (преоксигенация)	5 минут до интубации
Pretreatment (премедикация)	3 минуты до интубации
Paralysis with induction (миорелаксация с индукцией)	Индукция
Protection (защита)	30 секунд после индукции
Placement (интубация)	45 секунд после индукции
Post-intubation management (пост-интубационное ведение)	60 секунд после индукции

RSI – RAPID SEQUENCE INTUBATION: ПРЕОКСИГЕНАЦИЯ

- Старт преоксигенации как только принято решение интубировать
- Подача кислорода в максимальной доступной концентрации
- Избегать принудительной вентиляции с положительным давлением

RSI – RAPID SEQUENCE INTUBATION: ПОДГОТОВКА

- Выявление состояний, влияющих на выбор препаратов
- Выявление состояний, указывающих на вероятность трудной интубации или вентиляции мешком с маской
- Сбор оборудования и проверка работоспособности
- Разработка плана на случай невозможности интубации

ПРИЗНАКИ ТРУДНОЙ ИНТУБАЦИИ

Трудности	Признаки
Укладывание	Выступающий или сглаженный затылок, короткая шея, сниженная подвижность шеи
Вентиляция мешком с маской	Лицевые аномалии, травмы лица (в том числе ожоги)
Ларингоскопия	Маленький рот, маленькая нижняя челюсть, аномалии нёба, большой язык
Интубация	Признаки обструкции верхних дыхательных путей (охриплость, стридор, слюнотечение, вынужденное вертикальное положение)

RSI – RAPID SEQUENCE INTUBATION: ПРЕМЕДИКАЦИЯ

- Атропин: все дети ≤ 1 year, дети < 5 лет, получающих сукцинилхолин и более старшие дети, получающие вторую дозу сукцинилхолина. Доза: 0,02 мг/кг в/в (максимальная разовая доза 0,5 мг, минимальная – 0,1 мг; при отсутствии в/в доступа можно вводить в/м)
- Лидокаин: опционально при ВЧГ. Доза: 1,5 мг/кг в/в (максимальная доза – 100 мг) за 2-3 минуты до интубации

RSI – RAPID SEQUENCE INTUBATION: СЕДАЦИЯ (ИНТУБАЦИЯ)

- **Этомидат:** безопасен при гемодинамической нестабильности, транзиторное угнетение функции надпочечников. Не использовать рутинно у пациентов с септическим шоком. Доза: 0,3 мг/кг/внутривенно
- **Кетамин:** безопасен при гемодинамической нестабильности, **если эндогенные запасы катехоламинов не истощены**. Показан пациентам с бронхоспазмом и септическим шоком. С осторожностью при повышении ВЧД. Доза: 1-2 мг/кг в/в (если нет в/в доступа, можно вводить в/м в дозе 3-7 мг/кг)
- **Мидазолам:** время развития эффекта больше, не полностью угнетает сознание. Может вызвать гемодинамическую нестабильность в дозах, необходимых для седации. Доза: 0,2-0,3 мг/кг в/в (максимальная доза 2 мг, начало действия через 2-3 минуты)
- **Тиопентал:** нейропротективный эффект. Не использовать при нестабильной гемодинамике. Доза: 3-5 мг/кг в/в
- **Пропофол:** гипотензия может привести к снижению мозгового кровотока. Доза: 1,5-3 мг/кг в/в

RSI – RAPID SEQUENCE INTUBATION: МИОРЕЛАКСАЦИЯ

- Сукцинилхолин: не использовать при хронической миопатии или денервирующей нервно-мышечной патологии; в течение 48-72 часов после ожогов, «краш»-синдрома или денервирующей травмы; злокачественной гипертермии; предшествовавшей гиперкалиемии. Доза: дети младшего возраста – 2 мг/кг в/в, старшего возраста – 1-1,5 мг/кг в/в (при невозможности в/в доступа можно вводить в/м в дозе 3-5 мг/кг)
- Рокуроний: показан детям с противопоказаниями для сукцинилхолина. Дозе: 1 мг/кг в/в (0,6-1,2 мг/кг)

СУКЦИНИЛХОЛИН BOX WARNING

- **Риск остановки сердца вследствие гиперкалиемического рабдомиолиза**
- Сообщалось о случаях острого **рабдомиолиза с гиперкалиемией с желудочковыми дисритмиями, остановкой сердца и смертью** после введения сукцинилхолина видимо здоровым пациентам детского возраста, у которых впоследствии была обнаружена **недиагностированная миопатия**, чаще всего миодистрофия Дюшенна. Этот синдром проявляется **высокими зубцами Т** и **внезапной остановкой сердца** в течение нескольких минут после введения препарата (чаще у мальчиков и наиболее часто у детей до 8 лет). Также сообщалось о подобных случаях у подростков. Таким образом, в случае, когда у видимо здорового ребенка развивается остановка сердца вскоре после введения сукцинилхолина, не связанная с неадекватной вентиляцией, оксигенацией или передозировкой анестетиков, следует немедленно начать **терапию гиперкалиемии** (препараты кальция, бикарбонат, глюкоза с инсулином, гипервентиляция). Если не проводить терапию гиперкалиемии, рутинные реанимационные мероприятия неэффективны.
- Поскольку симптомы, указывающие на возможный риск, могут **отсутствовать**, рекомендуется использование сукцинилхолина у детей только для **экстренной интубации** или **экстренного обеспечения проходимости дыхательных путей** (ларингоспазм, трудные дыхательные пути, полный желудок или в/м введение при отсутствии венозного доступа)

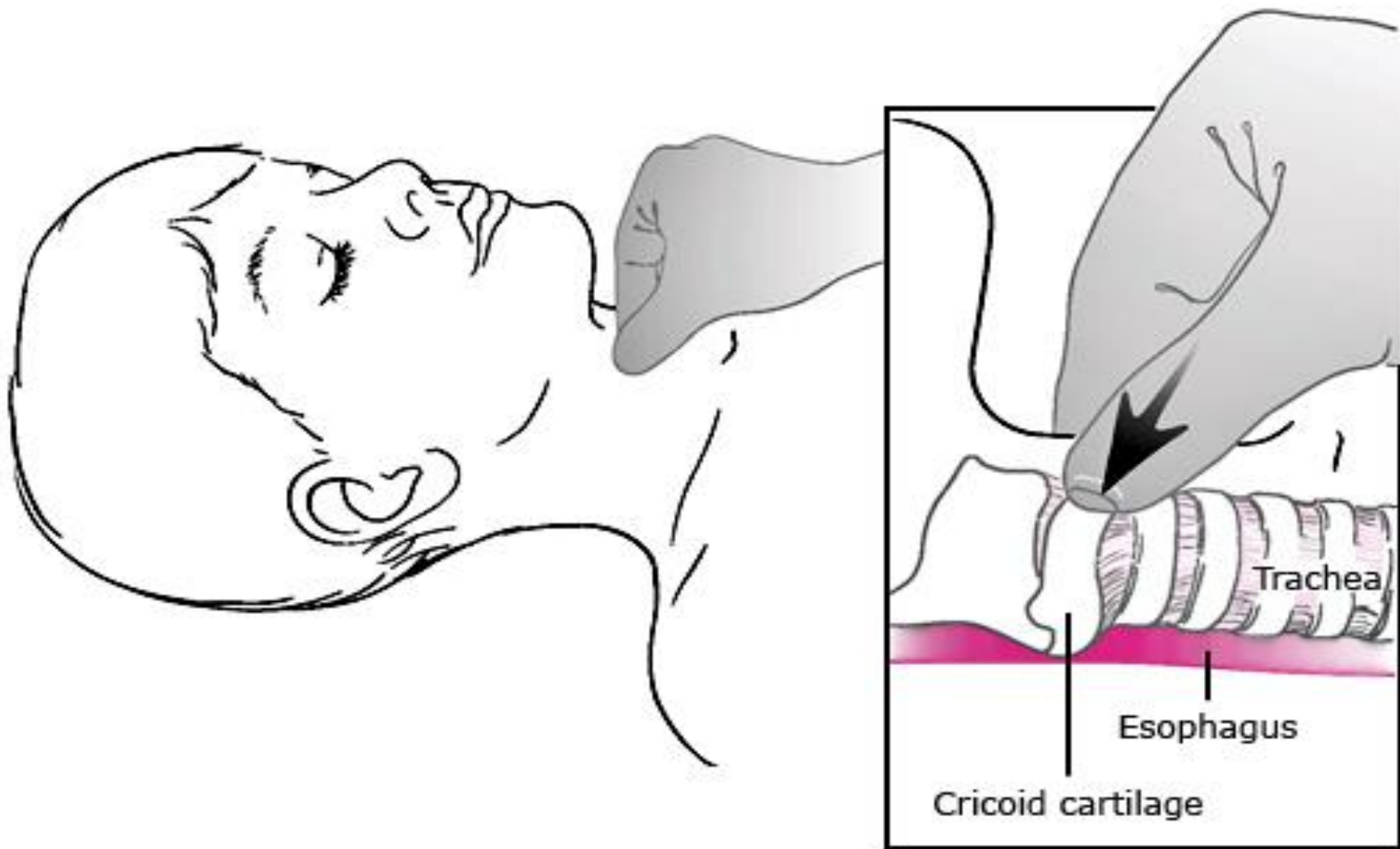
RSI – RAPID SEQUENCE INTUBATION: УКЛАДКА И ЗАЩИТА

- Ручное поддержание стабильности шейного отдела позвоночника во время интубации у пациентов с травмой
- Если травма шейного отдела позвоночника маловероятна, уложить пациента в «принюхивающееся положение» (наружный слуховой проход кпереди от плеча, нос и рот направлены в потолок). Прием Селлика с момента введения первого анестетика. Прекратить выполнение приема Селлика, если он вызывает обструкцию дыхательных путей или затрудняет визуализацию гортани
- Выполнять прием Селлика до верификации положения интубационной трубки
- Подтвердить положение трубки CO₂ в выдыхаемом воздухе и аускультацией

RSI – RAPID SEQUENCE INTUBATION: ПОСТИНТУБАЦИОННОЕ ВЕДЕНИЕ

- Рентгенография грудной клетки для подтверждения положения ЭТТ, продолжить седацию, миорелаксацию и аналгезию
- Причины ухудшения состояния после успешной интубации: мнемоническое правило DOPE:
 - D: Dislodgement of the tube (смещение трубки)
 - O: Obstruction of tube (обструкция трубки)
 - P: Pneumothorax (пневмоторакс)
 - E: Equipment failure (неисправность оборудования)

ПРИЕМ СЕЛЛИКА



ТЕРАПИЯ ПОВЫШЕННОГО ВЧД

ОБЩИЕ МЕРОПРИЯТИЯ:

- Быстрая терапия гипоксии, гиперкарбии и гипотензии
- Поднятие головного конца кровати на 15-30°. Подъем больше, чем на 40° может снизить ЦПД
- Агрессивная терапия лихорадки антипиретиками и внешним охлаждением
- Терапию дрожи у интубированных пациентов миорелаксантами
- Профилактическое назначение фенитоина или фенобарбитала у пациентов с высоким риском судорог (паренхиматозная патология, переломы черепа, тяжелые ЧМТ). Развивающиеся судороги купируются бензодиазепинами
- Поддержка адекватной анальгезии для снижения реакции на болезненные стимулы

ТЕРАПИЯ ПОВЫШЕННОГО ВЧД

СПЕЦИАЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ:

- Маннитол: болюс 0,25-1 г/кг, повторять каждые 6-8 ч до осмолярности плазмы 300-310 мосм/л. С осторожностью при почечной недостаточностью
- Гипертонический NaCl: болюс 3% 2-6 мл/кг, длительная инфузия 0,1-1 мл/кг/ч до ВЧД < 20 мм рт.ст.
- Гипервентиляция: при неэффективности других методов, может снизить МК и привести к дополнительному повреждению мозга посредством ишемии
- Дренирование ликвора
- Барбитуровая кома
- Глюкокортикоиды при опухолях и абсцессах

ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ ПРИ ВЧГ

- Нитроглицерин и нитропруссид (вазодилатация)
- Кетамин у пациентов с обструктивной гидроцефалией
- Гипотонические растворы (5% раствор глюкозы)
- Длительная (>24 часов) инфузия пропофола (может вызвать метаболический ацидоз и смерть)

LUND CONCEPT

Цель	Задача	Терапия
Снижение гидростатического давления в капиллярах	ЦПД 60-70 мм рт. ст.	Метопролол, клонидин, дигидроэрготамин
Снижение церебрального объема крови	ВЧД < 15 мм рт. ст.	Тиопентал, дигидроэрготамин
Снижение $CMRO_2$ и стресс-реакции	Седация и анальгезия	Бензодиазепины, фентанил, тиопентал
Поддержание ОЦК и онкотического давления	Нормальный Hb, альбумин, «нулевой» или отрицательный гидробаланс	Альбумин, фуросемид, препараты крови, питание
Периодический дренаж ликвора	ВЧД < 15 мм рт. ст.	Вентрикулярный дренаж

The background is a dark blue gradient with a subtle pattern of white stars and technical diagrams. In the top right, there is a large circular diagram with concentric circles and radial lines, resembling a gauge or a scale, with numbers from 0 to 210. In the bottom right, there is a smaller circular diagram with concentric circles and a dashed line. In the bottom left, there is another circular diagram with concentric circles and a dashed line. The word "КОМА" is centered in the middle of the image in a large, bold, cyan font.

КОМА

КЛАССИЧЕСКИЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НАРУШЕНИЯ СОЗНАНИЯ

- **Помутнение сознания** – нарушение способности ясно мыслить и запоминать текущие стимулы
- **Делирий** – изменение сознания с моторным возбуждением, дезориентацией и галлюцинациями
- **Оглушение** – нарушение сознания, при котором человек кажется спящим, но отвечает на голосовые и/или тактильные стимулы
- **Ступор** – существенное нарушение сознания, ответ только на болевые стимулы
- **Кома** – нет ответа даже на болевые стимулы и нет речи

ДРУГИЕ ФОРМЫ НАРУШЕНИЯ СОЗНАНИЯ: ПОСЛЕДСТВИЯ КОМЫ

- **Персистирующее вегетативное состояние:**
 - нет ориентации в личности и пространстве, нет способности взаимодействия с окружающими
 - нет устойчивых, повторяемых, целенаправленных или произвольных поведенческих реакций на визуальные, слуховые, тактильные или болевые стимулы
 - нет речевого общения и самовыражения
 - периодическое пробуждение в виде циклов сон-бодрствование
 - в достаточной степени сохраненные автономные функции гипоталамуса и ствола мозга, позволяющие сохранять жизнеспособность при оказании медицинской помощи и адекватном уходе
 - нарушение функции тазовых органов
 - variabelно сохраненные рефлексы с черепных нервов и спинальные рефлексы

ДРУГИЕ ФОРМЫ НАРУШЕНИЯ СОЗНАНИЯ: ПОСЛЕДСТВИЯ КОМЫ

- **Состояние минимального сознания:**
 - тяжелое нарушение сознания, не соответствующее критериям персистирующего вегетативного состояния. Могут иногда демонстрировать целенаправленные движения или реакции: выполнение простых команд, жесты или вербальный ответ на вопросы, четкое произнесение слов, улыбка или плач на вызывающие воспоминания звуки или изображения, целенаправленные движения в сторону объекта, фиксация и изучение визуальных стимулов.

ДРУГИЕ ФОРМЫ НАРУШЕНИЯ СОЗНАНИЯ: ПОСЛЕДСТВИЯ КОМЫ

- **Смерть мозга:**
 - кома
 - апноэ
 - отсутствие стволовых рефлексов
 - зрачковый, глоточные, кашлевой

СОСТОЯНИЯ, ОШИБОЧНО ПРИНИМАЕМЫЕ ЗА КОМУ

- **Полный паралич** (бодрствующая кома, псевдокома)
 - повреждения ствола (особенно моста)
 - могут сохраняться произвольные вертикальные движения глаз и моргание
 - синдром Guillain–Barré, ботулизм
- **Акинетический мутизм** (абулия)
 - повреждение участков лобных долей, отвечающих за мотивацию и инициирование активности
 - сознание сохранено, но нет активных движений и выполнения команд
 - тонус, рефлексы сохранены (интактный кортикоспинальный тракт)
- **Психиатрические синдромы, кататония.**

ПРИЧИНЫ КОМЫ

- Сознание определяется интактным взаимодействием ретикулярной формации, гипоталамуса, таламуса и коры головного мозга
- Самые частые причины:
 - нейроинфекция
 - отравления (чаще у подростков)
 - судороги
 - несчастные случаи (утопления, вдыхание дыма)
 - гипоксически-ишемические повреждения
 - метаболические расстройства

КЛАССИФИКАЦИЯ ПРИЧИН КОМЫ

- **Симметричные, неструктурные**

- токсины
- лекарственные препараты
- метаболические расстройства
- инфекции
- психиатрические расстройства
- другие

- **Симметричные, структурные**

- супратенториальные
- инфратенториальные

- **Асимметричные, структурные**

- супратенториальные
- инфратенториальные

ПРИЧИНЫ НАРУШЕНИЯ СОЗНАНИЯ

- Дисфункция ствола головного мозга
- Дисфункция обоих полушарий
- Воздействия, вызывающие тотальное подавление нейрональной активности

ОБСЛЕДОВАНИЯ

- **Витальные функции**, общий осмотр и обследование на предмет травмы
- **Неврологическое обследование** и шкала ком Глазго
- **Лабораторный скрининг** (ОАК, глюкоза, электролиты, мочевины, креатинин, бактериологическое исследование крови, печеночные ферменты, ОАМ, скрининг мочи на токсины)
- **КТ головы**: немедленно при очаговых симптомах, отеке соска зрительного нерва, выбухающей рожничке, брадикардии с гипертензией, лихорадке (по возможности – МРТ)
- **ЛП**: немедленно после КТ при наличии лихорадки, лейкоцитоза, менингизма; в других случаях в соответствии с предполагаемым диагнозом или неясности диагноза
- **Другие лабораторные тесты**: метаболические тесты, коагулограмма, карбоксигемоглобин, концентрации специфических препаратов и др.
- **ЭЭГ**: для исключения возможных неконвульсивных судорог или неясности диагноза
- **МРТ** ГМ при неясности диагноза

ШКАЛА КОМ ГЛАЗГО

Признак	ШКГ	ДШКГ	Баллы
Открывание глаз	Спонтанное	Спонтанное	4
	На команду	На команду	3
	На боль	На боль	2
	Нет	Нет	1
Речевая реакция	Ориентирован	Соответствующая возрасту вокализация, улыбка, взаимодействие, слежение за объектами	5
	Спутан, дезориентирован	Плачет, раздражителен	4
	Бессвязные слова	Плачет в ответ на боль	3
	Неразборчивые звуки	Стонет в ответ на боль	2
	Нет	Нет	1
Двигательная реакция	Выполняет команды	Спонтанные движения (выполняет команды)	6
	Локализует боль	Отстраняется от прикосновения (локализует боль)	5
	Отстраняется от болевого раздражителя	Отстраняется от болевого раздражителя	4
	Сгибание на болевой раздражитель	Сгибание на болевой раздражитель (декортикация)	3
	Разгибание на болевой раздражитель	Разгибание на болевой раздражитель (децеребрация)	2
	Нет	Нет	1

НЕВРОЛОГИЧЕСКИЙ СТАТУС

- **Уровень сознания AVPU:**
 - Alert (в сознании)
 - Voice (реакция на голос)
 - Pain (реакция на боль)
 - Unresponsive (без сознания)
- **Размер зрачков и фотореакция**
- **Поза:** декортикационная или децеребрационная ригидность указывает на повышение ВЧД
- **Ригидность затылочных мышц и выбухание родничка** указывают на менингит (но могут быть и при субарахноидальном кровоизлиянии)
- **Судороги** или судорожная готовность

ИЗМЕНЕНИЕ РАЗМЕРА ЗРАЧКОВ

- **Узкие реагирующие зрачки**
 - метаболические нарушения
 - повреждение продолговатого мозга
- **«Точечные» зрачки**
 - метаболические нарушения
 - отравления наркотиками/ФОС
- **Фиксированные зрачки среднего размера**
 - повреждение среднего мозга

ИЗМЕНЕНИЕ РАЗМЕРА ЗРАЧКОВ

- **Фиксированные расширенные зрачки**
 - гипотермия
 - тяжелая гипоксия
 - барбитураты (поздний симптом)
 - во время и после судорог
 - антихолинэргические препараты
- **Одностороннее расширение зрачка**
 - быстро нарастающее ипсилатеральное повреждение
 - тенториальное вклинение
 - повреждение n. oculomotorius
 - эпилептические судороги

КЛЮЧЕВЫЕ МОМЕНТЫ АНАМНЕЗА

- Кома развилась в течение нескольких часов после эпизода гипервозбудимости, сопровождается лихорадкой и/или сыпью – **менингит/энцефалит**
- Указание на прием наркотиков и точечные зрачки – **отравление опиатами**
- Кома на фоне рвоты, гепатомегалии и гипогликемии – **метаболическая энцефалопатия**
- Недавнее путешествие в эндемичные страны – **малярия**

КЛЮЧЕВЫЕ МОМЕНТЫ АНАМНЕЗА

- Кома на фоне АГ – **гипертоническая энцефалопатия**
- Быстрое, в течение часа, развитие комы у ранее здорового ребенка – **отравление**
- Спутанный анамнез и/или кровоподтеки (особенно на глазном дне) – **внутричерепное кровоизлияние при синдроме жестокого обращения с ребенком**
- Гипергликемия – **диабет**
- Очень быстрое развитие комы на фоне головных болей – **инсульт**

ТЕРАПИЯ КОМЫ

• ABC:

- интубация при ШКГ ≤ 8 или ДН
- стабилизация шейного отдела позвоночника
- ингаляция O_2
- венозный доступ
- гемодинамическая поддержка при необходимости

ТЕРАПИЯ КОМЫ

- Глюкоза 0,25 г/кг ПОСЛЕ взятия анализа, ДО получения результата
- Противосудорожная терапия: лоразепам (0,1 мг/кг, максимальная разовая доза 5 мг)
- Эмпирическая терапия:
 - возможной инфекции
 - цефтриаксон 100 мг/кг/сут (максимальная разовая доза 2 г) и ванкомицин 60 мг/кг/сут
 - ацикловир 30-60 мг/кг/сут
 - возможного отравления
 - при опиоидном токсиндроме (миоз, угнетение дыхания, гипотония)
 - налоксон 0,1 мг/кг в/в у пациентов до 20 кг или ≤ 5 лет
 - возможного повышения ВЧД
 - маннитол 0,5-1 г/кг в/в
 - возможных неконвульсивных судорог
 - лоразепам 0,1 мг/кг, максимальная разовая доза 5 мг

ТЕРАПИЯ КОМЫ

- Поддержание нормогликемии
- Ограничение объема инфузии до 60% от ЖП при наличии признаков задержки жидкости
- Оценка и поддержание электролитного баланса
- Противосудорожная терапия и профилактика при повторяющихся судорогах
- Желудочный зонд для аспирации
- Поддержание нормотермии, избегать гипертермии $> 37,5^{\circ}\text{C}$
- Терапия повышенного ВЧД
- Катетеризация мочевого пузыря и контроль диуреза
- Уход за кожей и роговицей глаз с целью профилактики пролежней и высыхания роговицы

The background is a dark blue gradient with faint technical graphics. On the right side, there is a large circular gauge with a scale from 0 to 210 and a needle pointing towards 180. Below it is a smaller circular graphic with a dashed line and an arrow. On the left side, there is a circular graphic with a dashed line and an arrow pointing upwards. The text is centered and has a slight shadow effect.

**БЛАГОДАРЮ ЗА
ВНИМАНИЕ!**